

国際エネルギー機関 (International Energy Agency, IEA) が 10 月に発表した「デジタル化とエネルギー」 (Digitalization & Energy) について以下にまとめる。

1. デジタル化 エネルギーの新しい時代の到来

デジタル化とは、経済全体の通信技術 (ICT) エネルギーシステムのデータ管理化が進むことである。

デジタル化が進む傾向は、①データの進歩、分析と接続②センサーのコスト削減によるデータ量の増加③データストレージ④機械学習などの高度な分析⑤人とデバイスの接続性等が挙げられる。デジタル化には、さまざまなデジタル技術、概念、および人工知能、「物のインターネット」 (IoT)、第 4 次産業革命と言われている。これらのデジタル化は、驚くべきもので、データの 90% が過去 2 年間で創られており、世界中の携帯電話加入者数よりも多い人々がネットにアクセスしているのである。

デジタル技術は、エネルギーシステムの改善に貢献してきた。例えば、デジタル電力インフラとソフトウェアに対する世界的な投資は近年では年に 20% 増加している。

2. デジタル化がエネルギー需要に及ぼす影響

デジタル化が将来的にどれくらい重要になるかは、各業界ごとに異なる。運搬業においては、輸送がよりスマートになり、安全性が向上する。

道路交通網においては、接続性が新しい利用者共有サービスを含んだモビリティを可能にする。

自動車産業においては、車両の自動化と電化等、デジタル化はエネルギー低減につながる。長期的には、道路輸送エネルギー使用量はデジタル化技術、政策に依存している。

建築業におけるデジタル化は、住宅や商業におけるエネルギー使用を削減する可能性がある建物を約 10% から 2040 年の間に増加させる。特にスマートサーモスタットの使用による加熱および冷却センサーにおいての省エネ化が見込まれている。しかし、デジタル化によって、アイドリング時のスタンバイ電力の大量使用によるエネルギーの相殺の可能性がある。

機械製品におけるデジタル化も進んでいる。工業用プラント内およびプラントフェンスを越えた制御を可能にし、3 次元 (3D) 印刷、機械学習に大きな影響を与える可能性がある。

それらを最大限に活用するためには、セクター固有の政策と部門横断的な政策が必要であり、デジタル技術によって実現された利益を管理するサイバーセキュリティ、データプライバシー、雇用喪失などの課題が挙げられる。

3. 石油・ガス・石炭・電源へのデジタル化の影響

発電所・採掘現場のオペレーションシステムのデジタル化は化石資源の回復を促進し、生産を向上させ安全性を向上させてきた。

石油・ガス部門は、デジタル技術において比較的長い歴史を持ち、特に上流では、大きな可能性が残っている。2012 年からの 5 年間で既存のデジタル技術は、10% から 20% の普及に伴い、石油とガス資源の採掘量が世界的に約 5% 増加した。

石炭部門のデジタル化は地質モデルをさらに改善することができ、マイニング最適化と他の関連プロセス、自動化、予測メンテナンス、労働者の健康と安全を守る。しかし、全体的な影響は、他の分野よりも控えめであるかもしれない。電力部門のデジタル化は、年産 800 億ドル、年間総発電量の約 5% のコストは、現在のシステム設計とグローバルな利用可能なデジタル技術をすべての発電所に展開し、ネットワークインフラストラクチャーに充てている。これは、操作を減らしてメ

メンテナンスコスト、発電所とネットワーク効率の向上、計画外の停止やダウンタイムの削減のために使用されている。

4. システム全体の影響：エネルギーサイロからデジタルで相互接続されたシステムまで

エネルギーにおけるデジタル化の最大の転換可能性は、エネルギー部門間の境界を打破する能力、システム全体の統合を可能にすることである。

電力部門はこの変革の中心にある。エネルギーシステムの進歩的な電化とデジタル化は区別されていない需給の調整、消費者のための機会の創出需要と供給とのバランスをリアルタイムで直接的にやりとりすることが可能である。このプロセスを通じて、集中化された伝送ネットワークは引き続きトランジションをサポートするバックボーンになり、全体的なバランスを取るシステムである。デジタル化は、すべての消費者の積極的な参加を可能にする。エネルギーシステム運用における需要セクター2040年までに、10億の家庭と110億のスマート・アプライアンスが積極的に参加できる相互接続された電気システムを使用してグリッドから電力を引き出す。このスマートな需要応答は、185 GWのシステム柔軟性をもち、現在インストールされているイタリアとオーストラリアの電力供給能力を合わせたものに匹敵する。これは新しい電力インフラへの270億ドルの投資を必要とし、供給の安全を確保するために必要とされている。

デジタル化は、グリッドの可変再生可能エネルギーを統合するのに役立つ。太陽と風のコンディションが良い状態を見極めエネルギー需要をより良くマッチさせるシステムがある。EUでは、貯蔵と需要の増加応答は太陽光発電（PV）の削減を減少させる可能性があり、2040年の風力発電量は7%から1.6%に減少し、2040年までに約3,000万トンの二酸化炭素排出を抑える見込みだ。電気自動車（EV）「スマートチャージ」の普及オフピークの需要である、1000億ドルと©OECD / IEA が発表した2017年84システム全体への影響（エネルギーサイロからデジタル相互接続システムによる2億8,000万米ドル（導入されたEVの数に応じて））が2016年から40年にわたる新しい電力インフラへの投資を抑える予定だ。

デジタル化は、分散型エネルギー資源のより大きなシェアを促進し、消費者を「プロシューマー」に変える。ブロックチェーンなどの新しいツールが地域のエネルギー取引システムを促進する。

5. ICT を用いたエネルギー利用

データセンター、データネットワーク、オンラインデバイス等を含む情報通信技術（ICT）は、エネルギー需要を引き出す重要な要素となりつつある。今後数十年に亘って数十億台のデバイスや機械がネットワーク上で接続されると、データセンターやネットワークサービスの需要が拡大し、エネルギー使用量が増加する。

しかし、エネルギー効率の向上は、今後5年間、データセンターやネットワークの大部分のエネルギー需要を大きく左右する可能性がある。世界中のデータセンターは2014年、世界の総需要の約1%にあたる約194TWhを消費した。2020年までに3倍になると予測されているが、効率改善によって3%の増加にまで抑えられると予測されている。世界中のデータネットワークは2015年に、世界の電力使用量の約1%にあたる約185TWhを消費した。このうちモバイルネットワークは全体の約3分の2を占めていた。今後の効率化の進展によって、電力消費量は2021年までに70%増加する可能性も15%減少する可能性がある。IoTによるネットワーク接続デバイスの急速な普及は、エネルギーが効率的に利用される機会を生み出している。しかし、これらのデバイスも減らすべき電気を使用している。2020年までに200億台以上のIoT機器と60億台のスマートフォンがオンラインになる見込み。デバイスの効率を改善し、スタンバイ電力消費を削減する取り組みは、エネルギー需要の伸びを抑えるためには不可欠である。今後のICTエネルギーの利用動向の予想は非常に困難である。データ需要の拡大に対して長期的なリスクは、効率の向上がこれまで通り続くか、遅くなるないし停止するかどうかである。

6. 分野横断型のリスク：サイバーセキュリティ、プライバシー、経済の混乱

デジタル化は、エネルギー分野に特有のものではないが進行にあたって、サイバーセキュリティ、プライバシー、経済の混乱といった3つの主要な分野横断型のリスクを評価し、管理する必要がある。デジタル化をすすめることは、地磁気の嵐やサイバー攻撃などのデジタルリスクによって、エネルギーシステムを脆弱にする可能性がある。政府と企業は、サイバーセキュリティに対する複雑な脅威に対して協力する必要がある。サイバー攻撃の完全な防止は不可能ですが、十分に準備していればその影響は限定的だ。エネルギーデジタルシステムの安定化には、技術の研究開発、政策、市場の枠組みを統合する必要がある。スマートメーターを通じて家庭のエネルギー使用の情報が収集されることから、プライバシー・データの所有が大きな懸念事項となっている。政策立案者は、市場におけるイノベーション、ユーティリティの運用ニーズ、電気のデジタル変換の幅広い可能性を含む他の目的とプライバシー問題とのバランスを取る必要がある。エネルギー部門でのデジタル化は、経済全体の大きな混乱につながり、雇用や雇用条件に影響を与える。仕事のパターン、仕事そのものが変化し、一部の地域で雇用が失われる一方、他の地域で新しい仕事生まれる。影響はエネルギー部門によって異なるため、エネルギー政策の立案者がデジタル問題に関する政府全体の意思決定に参加すべきである。

デジタル化は、エネルギー分野に特有のものではないが、評価され、管理される必要がある、多くの課題を伴う。この章では、最も重要な3つのサイバーセキュリティ、プライバシー、および経済的混乱について検討する。エネルギー政策立案者は、各国政府の政策立案者と協力して、エネルギー事業とビジネスの影響を追跡し、十分に考慮された政策を策定する必要がある。

7. 政策

技術進歩とコスト低下によってエネルギーシステムのデジタル変換を進んでいるが、安全かつ持続可能な方法で推進するには、政策と市場の設計が不可欠である。デジタルツールを有効に活用することで、個別の政策目標を達成することができる。

たとえば、政策制度や新しいビジネスモデルを有効にすることで、新たに11億人の人々に電力を供給することができる。他にも、人工衛星から温室効果ガスの排出量を監視・検証することで持続可能性を促進することも、地域レベルでの大気汚染を計測する最先端ツールを普及させることも可能である。重要なエネルギー関連データを即時かつ確実に収集・公開できるため、政策決定プロセスの面でも恩恵がある。オンライン登録、Web クローラー技術、QR コードなどの低コストの新しいデジタルツールは、ターゲットを絞ったピンポイントな政策作りにつながる。

[参考資料]

- Digitalization and Energy - International Energy Agency (IEA HP 参照)

以上